



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 698 419 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
12.05.1999 Patentblatt 1999/19

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B05B 7/14, E04F 21/12,  
B28C 7/16

(21) Anmeldenummer: 94119189.2

(22) Anmeldetag: 06.12.1994

### (54) Anlage zum Spritzen von Trockenbaustoffen

Installation for spraying dry building material

Installation de projection de matériaux de construction secs

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU

(72) Erfinder: Rombold, Albrecht  
D 70736 Fellbach-Oeffingen (DE)

(30) Priorität: 26.08.1994 DE 9413836 U

(74) Vertreter:  
Schmid, Rudolf, Dipl.-Ing.,  
Patentanwalt  
Seckenheimer Strasse 36a  
68165 Mannheim (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
28.02.1996 Patentblatt 1996/09

(56) Entgegenhaltungen:  
AU-B- 422 340 DE-A- 3 311 841  
US-A- 3 907 170 US-A- 4 275 836

(73) Patentinhaber:  
ROMBOLD & GFRÖHRER GmbH & CO. KG.  
71254 Ditzingen (DE)

EP 0 698 419 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Spritzen von Trockenbaustoffen, insbesondere für das Auftragen von Spritzbeton und Spritzmörtel im Trockenspritzverfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Beim Trockenspritzverfahren wird in der Regel Trockenbeton oder erdfreudter Beton, oder auch Spritzmörtel durch eine Spritzmaschine einer Förderleitung zugeführt und im Dünstrom mit Druckluft zu einer Spritzdüse gefördert, wo das Zugabewasser, gegebenenfalls mit Betonzusätzen, beigemengt wird. Spritzbeton und Spritzmörtel werden in der Gebirgs- und Baugrubensicherung, für die Auskleidung von Hohlräumbauten, sowie zur Verstärkung oder Sanierung von Bauteilen verwendet. Typische Anwendungen für Spritzbeton sind: Tunnel und Stollenbau, Bergbau, Hang- und Baugrubensicherung, Betonsanierung und Fugenspritzen. Dabei können im Trockenspritzverfahren Betonschichten in beliebiger Dicke, in freien Formen und ohne Schalung, auch über Kopf hergestellt werden.

[0003] Eine gattungsgemäße Anlage zum Spritzen von Trockenbaustoffen umfaßt in der Regel einen Kompressor, eine Spritzmaschine, ein Baustellensilo, eine Dünstromleitung, einen Wasseranschluß, eine Wasserzuleitung, ein Hochdruckgerät für die Wasserzuleitung, sowie eine Spritzdüse, in der die Dünstromleitung und die Wasserzuleitung zusammengeführt werden. Üblicherweise wird das Bereitstellungsgemisch für das Trockenspritzverfahren mit Silofahrzeugen an die Baustelle transportiert und dort zur Bevorratung in ein Baustellensilo mittels einer pneumatischen Fördereinrichtung eingebracht. Das Baustellensilo weist an seinem Auslaßtrichter eine Dosierzvorrichtung auf, die üblicherweise mit einem Wasseranschluß zur Vorbefeuchtung des Bereitstellungsgemisches versehen ist und mittels der das Bereitstellungsgemisch dosiert in den Auffangtrichter einer separaten Spritzmaschine abgegeben wird.

[0004] Eine solche gattungsgemäße Spritzmaschine ist beispielsweise aus der DE 33 11 841 A1 bekannt und hat die Aufgabe, das Bereitstellungsgemisch vom Einwurptrichter dosiert und kontrolliert in den durch die Spritzmaschine geführten Druckluftstrom abzugeben. Der Druckluftstrom entsteht dadurch, daß der Kompressor Druckluft mit etwa 5 bis 7 bar in die Druckluftleitung der Spritzmaschine einbläst. Die Druckluft und das vorbeifeuchtete Bereitstellungsgemisch werden dann anschließend durch die an die Spritzmaschine angebrachte Dünstromleitung bis zur Spritzdüse geblasen, wo eine regelbare Menge Anmachwasser beigemischt wird.

[0005] Die bekannten Anlagen zum Spritzen von Trockenbaustoffen haben jedoch den großen Nachteil, daß das Materialtransportsystem am Fülltrichter der Spritzmaschine offen ist - eine erhebliche Staubentwicklung ist somit nicht zu vermeiden. Diese erhebliche Staubentwicklung hat in aller Regel einen hohen Verschleiß

an Spritzmaschine und Dosierzvorrichtung des Baustellensilos zur Folge. Ein weiterer, erheblicher Nachteil der herkömmlichen Anlagen zum Spritzen von Trockenbaustoffen besteht darin, daß das Anmachwasser mit einem hohen Druck zur Spritzdüse geführt werden muß, um eine gute Durchmischung und Anfeuchtung des Spritzgutes gewährleisten zu können. Dazu ist in aller Regel ein Hochdruckgerät in der Wasserzuleitung notwendig, welches den Installations- und Wartungsaufwand an der Baustelle beträchtlich erhöht.

[0006] Die US-A 3 907 170 offenbart eine Anlage zum Spritzen von pulverähnlichem Material mit einer Spritzdüse und einer Leitung, durch die mit Luft als Fördermedium das pulverähnliche Material zur Spritzdüse gefördert wird. Weitere Luft als Fördermedium wird der Spritzdüse unmittelbar zugeführt. Fluid wird der Spritzdüse von einer Pumpe unter Druck zugeführt und befeuchtet das pulverähnliche Material vor Austritt aus der Spritzdüse. Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist der hohe apparative Aufwand mit mehreren Pumpen, einer Schneckenförderereinrichtung für das pulverähnliche Material und mehreren separaten Zuleitungen direkt zur Spritzdüse. An die Spritzdüse des genannten Standes der Technik sind mehrere Leitungen angeschlossen, so daß auf diese Spritzdüse des genannten Standes der Technik eine Vielzahl von Kräften einwirken und die Bewegungsmöglichkeiten der Spritzdüse durch die vielen Anschlüsse stark eingeschränkt sind. Die Spritzdüse mit den vielen Zuleitungen ist daher fest

montiert an der Anlage zum Spritzen von pulverähnlichem Material und nur eingeschränkt beweglich.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zum Spritzen von Trockenbaustoffen, insbesondere für das Auftragen von Spritzbeton und Spritzmörtel im Trockenspritzverfahren bereitzustellen, welche unter Vermeidung der Nachteile des skizzierten Standes der Technik wesentlich einfacher, kostengünstiger und störanfälliger zu installieren und zu betreiben ist.

[0008] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer gattungsgemäßen Anlage zum Spritzen von Trockenbaustoffen der Kompressor eine Austragsvorrichtung zur dosierten Abgabe des Bereitstellungsgemisches in die Dünstromleitung, welche

Austragsvorrichtung direkt am Auslaßtrichter eines Baustellensilos oder direkt an der Auslaßöffnung eines Silofahrzeugs angebracht ist, und zugleich eine in der Dünstromleitung angeordnete, mit der Wasserzuleitung verbundene Befeuchtungsvorrichtung mit Druckluft versorgt und daß die Befechtungsvorrichtung mehrere Meter stromaufwärts der Spritzdüse in der Dünstromleitung angeordnet ist.

[0009] Dadurch, daß der Kompressor mit einer direkt am Auslaßtrichter eines Baustellensilos angebrachten Austragsvorrichtung verbunden ist, fällt zur Herstellung des Dünstroms die bisher notwendige separate Spritzmaschine weg; das System ist geschlossen und eine Staubentwicklung wird zuverlässig vermieden. Der so

hergestellte Dünstrom des Spritzgutes wird dann noch vor Erreichen der Spritzdüse mit dem zweiten vom Kompressor ausgehenden Druckluftzweig in der Befeuchtungsvorrichtung vereinigt. Dieser zweite Druckluftzweig sorgt dafür, daß das über die Wasserleitung in die Befeuchtungsvorrichtung gelangende Anmachwasser mit gegebenenfalls beigemischten Zusatzmitteln mit großer Geschwindigkeit dem Dünstrom beigemischt wird, so daß das bisher notwendige Hochdruckgerät für die Wasserzumischung entfallen kann.

[0010] Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es ferner bei kleineren Spritzmengen möglich, auf ein Baustellensilo zu verzichten und über die direkt an der Auslaßöffnung eines Silofahrzeugs amgebrachten Austragsvorrichtung direkt aus dem Silofahrzeug heraus zu spritzen, was selbstverständlich einem gegenüber den herkömmlichen Anlagen stark verringerten Aufwand bei Installation und Betrieb der gesamten Anlage zur Folge hat.

[0011] Bevorzugterweise ist ein dritter Druckluftzweig, der vom Kompressor ausgeht, zur Beaufschlagung des Baustellensilos oder des Silofahrzeugs mit Druckluft mit dem Baustellensilo oder dem Silofahrzeug selbst verbunden. Durch diese Druckbeaufschlagung verringern sich die Anforderungen an die Austragsvorrichtung zur dosierten Abgabe des Bereitstellungsgemisch in die Dünstromleitung, insbesondere bei schlecht fließenden Trockenbaustoffen;

[0012] Vorteilhaft ist es, wenn der Befeuchtungsvorrichtung eine Mischvorrichtung zum Zumischen von Wasser und gegebenenfalls Zusatzmitteln in den Druckluftstrom vorgeschaltet ist: So kann das Anmachwasser bereits vor dem Kontakt mit dem Dünstrom in der in die Mischvorrichtung gelangenden Druckluft verwirbelt und beschleunigt werden, was letztendlich zu einer gleichmäßigeren Befeuchtung des Spritzgutes führt.

[0013] Nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist in der Wasserleitung ein Regelgerät zur Regulierung der Zuflußmenge von Wasser und gegebenenfalls Zusatzmitteln angeordnet; bevorzugterweise ist dieses Regelgerät über eine Steuerleitung mit einem in der Dünstromleitung in der Nähe der Spritzdüse angeordneten Feuchtesensor verbunden. Von dort kann auch von Hand durch den Düsenführer eine Beeinflussung des Regelgeräts stattfinden.

[0014] So erkennt die erfindungsgemäße Anlage, wenn zuwenig oder zuviel Anmachwasser in den Dünstrom gelangt und korrigiert den Wasserzufluß selbsttätig. Die Qualität der hergestellten Spritzschichten wird durch diesen Regelkreis signifikant erhöht.

[0015] Vorzugsweise ist die Befeuchtungsvorrichtung mehrere Meter Stromaufwärts der Spritzdüse in der Dünstromleitung angeordnet, damit der Dünstrom bis zum Austritt aus der Spritzdüse optimal befeuchtet werden kann.

[0016] Die Austragsvorrichtung in der erfindungs-

gemäßen Anlage besteht zweckmäßigerverweise im wesentlichen aus einer an sich bekannten Zellradschleuse oder einem beispielsweise aus herkömmlichen Spritzmaschinen bekannten Rotorventil. Mit einer solchen Austragsvorrichtung ist zuverlässig gewährleistet, daß der Druck aus der Dünstromleitung nicht in das Baustellensilo oder das Silofahrzeug zurückschlägen kann. Wenn sämtliche Silos als Drucksilos mit 6 - 7 bar ausgelegt sind, kann eventuell auch auf die Zellradschleuse oder das Rotorventil verzichtet werden.

[0017] Weitere Merkmale und Besonderheiten der Erfindung ergeben sich in den nachfolgend beschriebenen und in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0018] Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipsskizze einer erfindungsgemäßen Anlage.

Figur 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage mit Baustellensilo.

Figur 3 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage ohne Baustellensilo.

[0019] Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Anlage zum Spritzen von Trockenbaustoffen. Die Beaufschlagung des Baustellensilos 7 durch den Kompressor 3 erfolgt über einen Wasserabscheider 18 in der Druckleitung 17, um jegliche unerwünschte Feuchtigkeit vom Bereitstellungsgemisch im Baustellensilo 7 fernzuhalten. Durch den daraus resultierenden Überdruck im Baustellensilo 7 wird die Ausbringung des Bereitstellungsgemischs über den Auslaßtrichter 8 in die Austragsvorrichtung 6 erleichtert.

Der Druckluftstrom, der vom Kompressor 3 herkommend über die Druckluftleitung 20 in die Austragsvorrichtung 6 gelangt, nimmt das vom Baustellensilo 7 kommende Bereitstellungsgemisch von Trockenbaustoffen mit und gelangt, nun als Dünstrom, durch die Dünstromleitung 2 über die Befeuchtungsvorrichtung 11 in die Spritzdüse 1. Ein dritter vom Kompressor 3 kommender Druckluftstrom fließt durch die Druckluftleitung 19 in die der Befeuchtungsvorrichtung 11 vorgeschaltete Mischvorrichtung 12, wo er das Anmachwasser verwirbelt und mit hoher Geschwindigkeit fein verteilt in die Befeuchtungsvorrichtung 11 der Dünstromleitung 2 mitnimmt. Der Zufluß des Anmachwassers aus dem Wasseranschluß 4 in die Mischvorrichtung 12 wird über ein Regelgerät 13, das in der Wasserleitung 5 sitzt, geregelt, und zwar in Abhängigkeit eines Signals vom Feuchtesensor 15, der in der Spritzdüse 1 sitzt und über die Steuerleitung 14 mit dem Regelgerät 13 verbunden ist. Gegebenenfalls zusätzlich zum Anmachwasser in den Dünstrom einzubringende Zusatzmittel werden über die Dosierleitung 16 in die Wasserleitung 5 eingebracht.

[0020] Figur 2 zeigt eine Ausführung einer erfindungs-

gemäßen Anlage an größeren Baustellen. Die vom Kompressor 3 herkommende Druckluft verzweigt sich in die Druckluftleitung 19 und die Druckluftleitung 20, wobei die Druckluftleitung 19 über die Mischvorrichtung 12 in die Befeuchtungsvorrichtung 11 mündet, die Druckluftleitung 20 dagegen über die Austragsvorrichtung 6 in die Dünnstromleitung 2. Zum Zweck einer größeren Bereitstellungsgemischbevorratung ist die Austragsvorrichtung 6 am Auslaßtrichter 8 eines Baustellensilos 7 angebracht. Dabei wird deutlich, daß das System der erfundungsgemäßen Anlage geschlossen ist und beim Zustandekommen des Dünnstroms keine Staubentwicklung zu befürchten ist. Die Befeuchtungsvorrichtung 11 in der Dünnstromleitung 2 und die Mischvorrichtung 12 sind im dargestellten Beispiel in beiden Fällen Mischrohre. Das Anmachwasser gelangt also vom Wasseranschluß 4 über die Wasserzuleitung 5 in die als Mischrohr ausgebildete Mischvorrichtung 12, wird dort im Druckluftstrom verwirbelt und feinverteilt beschleunigt, um dann in der ebenfalls als Mischrohr ausgebildeten Befeuchtungsvorrichtung 11 in die Dünnstromleitung 2 zu gelangen. Die Befeuchtungsvorrichtung 11 ist etwa 5 Meter von der Spritzdüse 1 entfernt, wodurch das Spritzgut auf dem Weg zur Spritzdüse 1 nochmals Gelegenheit hat, gleichmäßig durchzufeuchten, bevor es durch die Spritzdüse 1 auf die Auftragsfläche 21 gespritzt wird. Die zugesetzte Menge von Anmachwasser wird auch in diesem Beispiel durch ein Regelgerät 13 geregelt, welches über die Steuerleitung 14 mit einem Feuchtesensor 15, der in der Spritzdüse 1 sitzt, verbunden ist. Es kann auch eine Beeinflussung durch den Düsemführer stattfinden.

[0021] Die erfundungsgemäße Anlage, die in Figur 3 dargestellt ist, besteht im wesentlichen aus denselben Elementen, wie die Anlage aus Figur 2. Anstatt eines Baustellensilos 7 wird hier jedoch das Bereitstellungs-gemisch direkt aus dem Silofahrzeug 9 zum Spritzen entnommen. Zu diesem Zweck ist die an der Auslaßöffnung 10 des Silofahrzeugs 9 angebrachte Austragsvorrichtung 6 über die Druckluftleitung 20 mit dem Kompressor 3 und über die Dünnstromleitung 2 mit der Spritzdüse 1 verbunden. Die Wasserzumischung und Regelung erfolgt identisch wie beim Beispiel der Figur 2.

[0022] In Figur 3 wird der gegenüber dem Stand der Technik stark verringerte Aufwand für Baustellen, die lediglich eine geringe Spritzmenge erfordern, deutlich: Es ist weder eine Spritzmaschine, noch ein Hochdruck-gerät für das Anmachwasser nötig; selbst ein Baustellensilo und somit die Silostellung entfällt. Zum Durchführen des Trockenspritzverfahrens ist hier also nur noch ein Kompressor, ein Wasseranschluß und die verschiedenen Leitungen, sowie das sowieso anfahrende Silofahrzeug notwendig. Lediglich das Silofahr-zeug muß zusätzlich eine Austragsvorrichtung zur dosierten Abgabe des Bereitstellungsgemischs in eine Hochdruckleitung aufweisen. Gegebenenfalls kann auch über den am Silofahrzeug befindlichen Kompre-

sor gespritzt werden, wodurch ein zusätzlicher Kompressor entfällt.

#### Bezugszeichenliste

[0023]

5	1	Spritzdüse
	2	Dünnstromleitung
10	3	Kompressor
	4	Wasseranschluß
	5	Wasserzuleitung
	6	Austragsvorrichtung
	7	Baustellensilo
15	8	Auslaßtrichter von 7
	9	Silofahrzeug
	10	Auslaßöffnung von 9
	11	Befeuchtungsvorrichtung
	12	Mischvorrichtung
20	13	Regelgerät
	14	Steuerleitung
	15	Feuchtesensor
	16	Dosierleitung
	17	Druckleitung
25	18	Wasserabscheider
	19	Druckluftleitung
	20	Druckluftleitung
	21	Auftragsfläche

#### 30 Patentansprüche

1. Anlage zum Spritzen von Trockenbaustoffen, insbesondere für das Auftragen von Spritzbeton und Spritzmörtel im Trockenspritzverfahren, mit einer Spritzdüse (1), einer überdruckfesten Dünnstromleitung (2), einem Kompressor (3), einem Wasseranschluß (4), sowie einer Wasserzuleitung (5) zum Einbringen von Wasser und gegebenenfalls Zusatzmitteln in die Dünnstromleitung (2),

dadurch gekennzeichnet,

daß der Kompressor (3) eine Austragsvorrichtung (6) zur dosierten Abgabe des Bereitstellungsgemisches in die Dünnstromleitung (2), welche Austragsvorrichtung direkt am Auslaßtrichter (8) eines Silos (7), eines Drucksilos (6 - 7 bar), eines Baustellensilos, eines Wechselsilos oder direkt an der Auslaßöffnung (10) eines Silofahrzeugs (9) angebracht ist, und zugleich eine in der Dünnstromleitung (2) angeordnete, mit der Wasserzuleitung (5) verbundene Befeuchtungsvorrichtung (11) mit Druckluft versorgt und daß die Befechtungsvorrichtung mehrere Meter stromaufwärts der Spritzdüse (1) in der Dünnstromleitung (2) angeordnet ist.

2. Anlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Kompressor (3) zur Beaufschlagung des

Silos (7), eines Drucksilos (6 - 7 bar), eines Baustellensilos, eines Wechselsilos oder des Silofahrzeugs (9) mit Druckluft zusätzlich direkt mit dem Baustellensilo, Wechselsilo (7) oder dem Silofahrzeug (9) verbunden ist. 5

3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Befeuchtungsvorrichtung (11) eine Mischvorrichtung (12) zum Zumischen von Wasser und gegebenenfalls Zusatzmitteln in den Druckluftstrom vorgeschaltet ist. 10

4. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Wasserzuleitung (5) ein Regelgerät (13) zur Regulierung der Zuflußmenge von Wasser und gegebenenfalls Zusatzmitteln angeordnet ist. 15

5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelgerät (13) über eine Steuerleitung (14) mit einem in der Dünnstromleitung (2) in der Nähe der Spritzdüse (1) angeordneten Feuchtesensor (15) verbunden ist. 20

6. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelgerät vom Düsenführer bei Handsteuerung betätigbar ist. 30

7. Anlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Austragsvorrichtung (6) im wesentlichen aus einer Zellradschleuse oder einem Rotorventil besteht. 35

**Claims**

1. System for spraying dry building materials, in particular for applying sprayed concrete and spray mortar by a dry spraying method, having a spray nozzle (1), a overpressure-proof thin stream line (2), a compressor (3), a water connection (4), and a water supply line (5) to introduce water and, as necessary, additives into the thin stream line (2), characterised in that the compressor (3) supplies a delivery device (6) for the metered supply of the supplied mixture to the thin stream line (2), said delivery device being directly attached to the delivery funnel (8) of a silo (7), a pressurised silo (6-7 bar), a site silo, an interchangeable silo or directly to the outlet opening (10) of a tanker (9), whilst at the time it supplies a moistening device (11), located in the thin stream line (2) and connected to the water supply line (5), with compressed air, and that the moistening device is located several metres upstream of the spray nozzle (1) in the thin stream line (2). 40

2. System according to claim 1, characterised in that the compressor (3) for pressurising the silo (7), a pressurised silo (6-7 bar), a site silo, an interchangeable silo or the tanker (9) with compressed air, is also additionally directly connected to the site silo, interchangeable silo (7) or the tanker (9). 5

3. System according to claim 1, characterised in that a mixing device (12) for admixing water and, if necessary, additives to the compressed air stream, is connected upstream of the moistening device (11). 10

4. System according to claim 1, characterised in that a regulator (13) for regulating the rate of flow of water and, if necessary, additives, is located in the water supply line (5). 15

5. System according to claim 4, characterised in that the regulator (13) is connected to a moisture sensor (15) located in the thin stream line (2) close to the spray nozzle (1), via a control line (14). 20

6. System according to claim 4, characterised in that the regulator can be manually controlled by the nozzle operator. 25

7. System according to claim 1, characterised in that the delivery device (6) essentially comprises a rotary gate valve or a rotary valve. 30

**Revendications**

1. Installation pour la projection de matériaux de construction secs, en particulier pour l'application de béton et de mortier projetés selon un procédé de projection par voie sèche, comprenant un pistolet de pulvérisation (1), une conduite à flux dilué résistant à la surpression (2), un compresseur (3), un raccord d'eau (4) ainsi qu'une arrivée d'eau (5) pour l'addition d'eau et, le cas échéant, d'additifs dans la conduite à flux dilué (2), caractérisée en ce que le compresseur (3) alimente en air sous pression un dispositif de décharge (6) pour la distribution dosée du mélange tout prêt dans la conduite à flux dilué (2), ce dispositif de décharge étant placé directement sur le cône de déversement (8) d'un silo (7), d'un silo sous pression (6 - 7 bar), d'un silo de chantier, d'un silo mobile ou directement à l'orifice de décharge (10) d'un camionciterne(9), que ledit compresseur alimente concurremment un dispositif d'humidification (11) relié à l'arrivée d'eau (5), et que le dispositif d'humidification est situé plusieurs mètres en amont du pistolet de projection (1) dans la conduite à flux dilué (2). 40

50

55

2. Installation selon la revendication 1,  
caractérisée en ce que  
le compresseur (3) d'alimentation en air sous pression du silo (7), d'un silo sous pression(6 - 7 bar),  
d'un silo de chantier, d'un silo mobile ou d'un camion-citerne (9) est relié directement au silo de chantier, au silo mobile (7) ou au camion-citerne (9). 5

3. Installation selon la revendication 1, 10  
caractérisée en ce que  
le dispositif d'humidification (11) est placé en aval d'un dispositif de mélange (12) pour l'ajout d'eau et, le cas échéant, d'additifs, dans le flux d'air sous pression. 15

4. Installation selon la revendication 1,  
caractérisée en ce qu'un appareil de régulation (13) est placé dans l'amenée d'eau (5) pour réguler le débit d'arrivée de l'eau et, 20 le cas échéant, des additifs.

5. Installation selon la revendication 4,  
caractérisée en ce que  
l'appareil de régulation (13) est relié par une conduite de pilotage (14) à un détecteur d'humidité (15) placé à proximité du pistolet de projection (1) dans la conduite à flux dilué (2). 25

6. Installation selon la revendication 4, 30  
caractérisée en ce que  
l'appareil de régulation peut être actionné manuellement par la personne utilisant le pistolet.

7. Installation selon la revendication 1, 35  
caractérisée en ce que  
le dispositif de décharge (6) est constitué principalement d'un sas à roue cellulaire ou d'une vanne à ailettes. 40

45

50

55

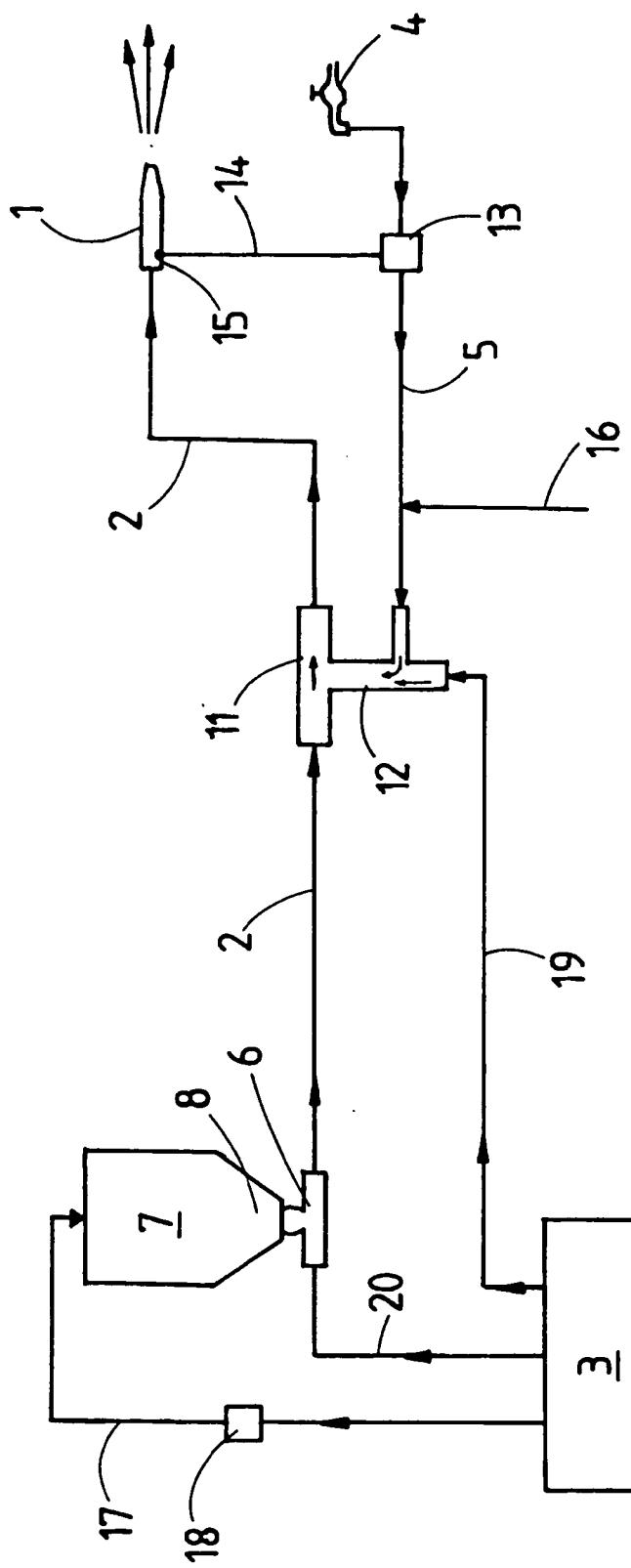
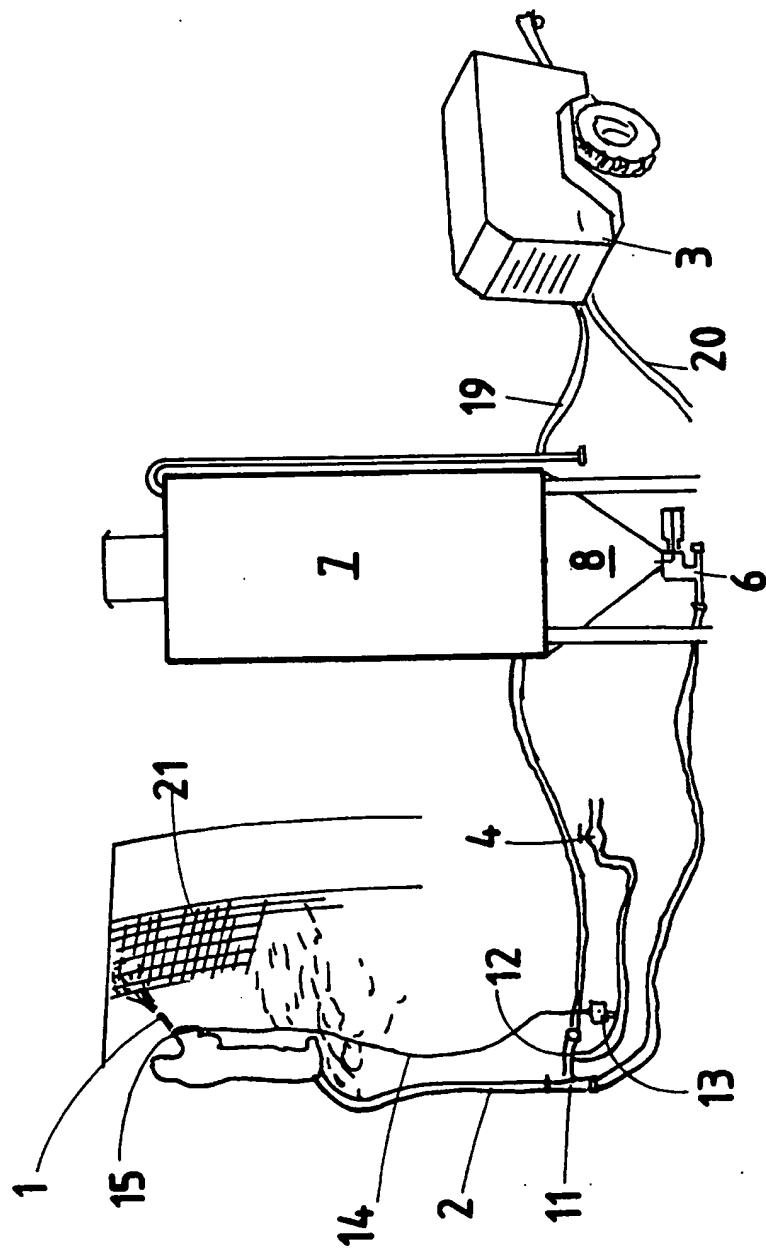
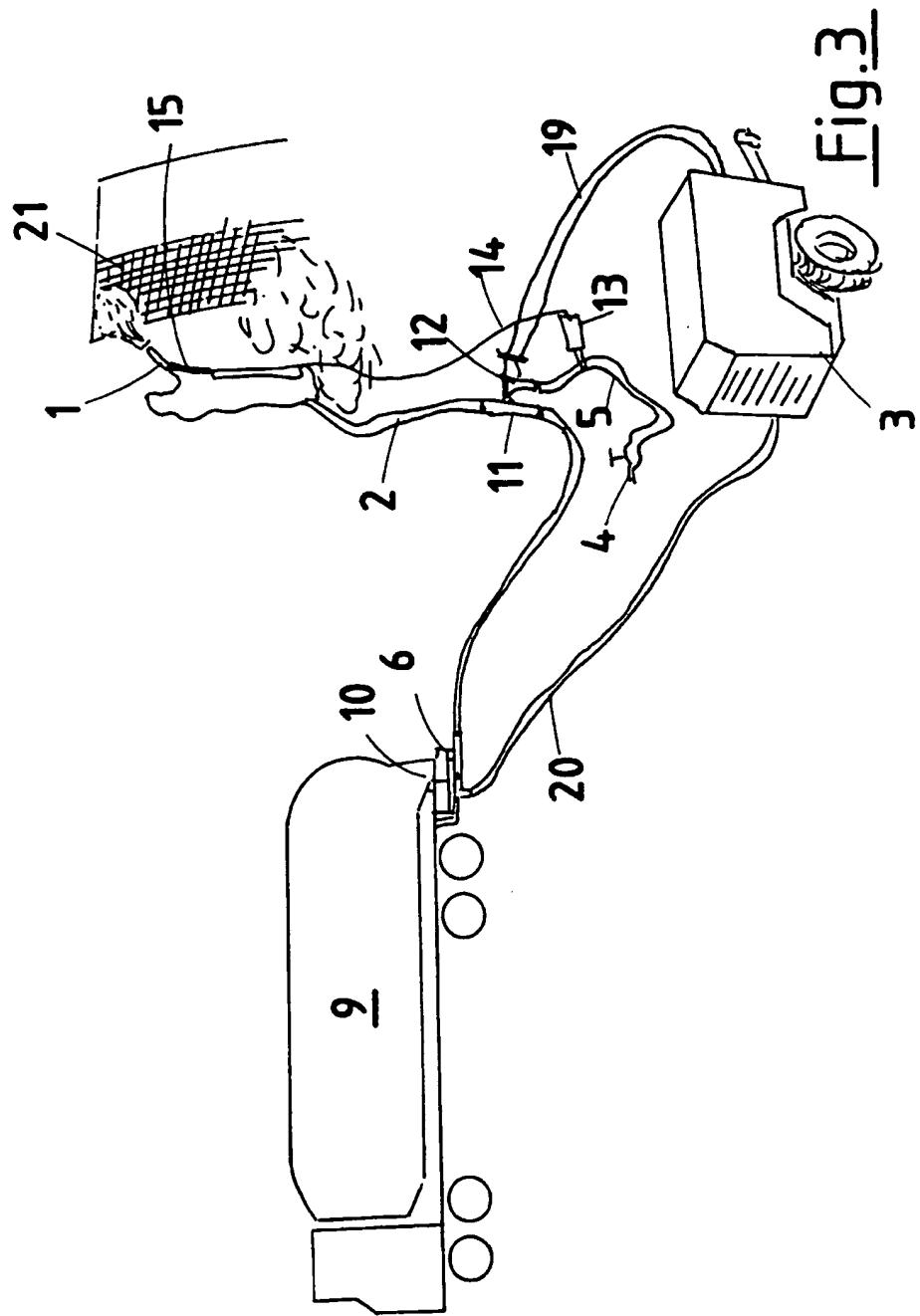


Fig. 1

Fig.2





April 28, 1925.

1,535,529

N. M. HOPKINS

COLLAPSIBLE TUBE

Filed June 11, 1921

